



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F16D 57/04		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/35171 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. August 1998 (13.08.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/06976		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Dezember 1997 (12.12.97)		(30) Prioritätsdaten: 197 04 304.6 6. Februar 1997 (06.02.97) DE 197 04 407.7 6. Februar 1997 (06.02.97) DE	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOITH TURBO GMBH & CO. KG [DE/DE]; Alexanderstrasse 2, D-89522 Heidenheim (DE).		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRIEDRICH, Jürgen [DE/DE]; Leonhard-Cullmann-Strasse 9, D-74564 Crailsheim (DE). HEILINGER, Peter [DE/DE]; Kleinteilstrasse 4, D-74564 Crailsheim (DE). HÖLLER, Heinz [DE/DE]; Wilhelm-v.-Ketteler-Strasse 29, D-74564 Crailsheim (DE). MONDORF, Karl [DE/DE]; Am Geigersberg 24, D-74564 Crailsheim (DE).		(74) Anwalt: WEITZEL & PARTNER; Friedenstrasse 10, D-89522 Heidenheim (DE).	

(54) Title: HYDRODYNAMIC RETARDER WITH AN AXIALLY DISPLACEABLE ROTOR

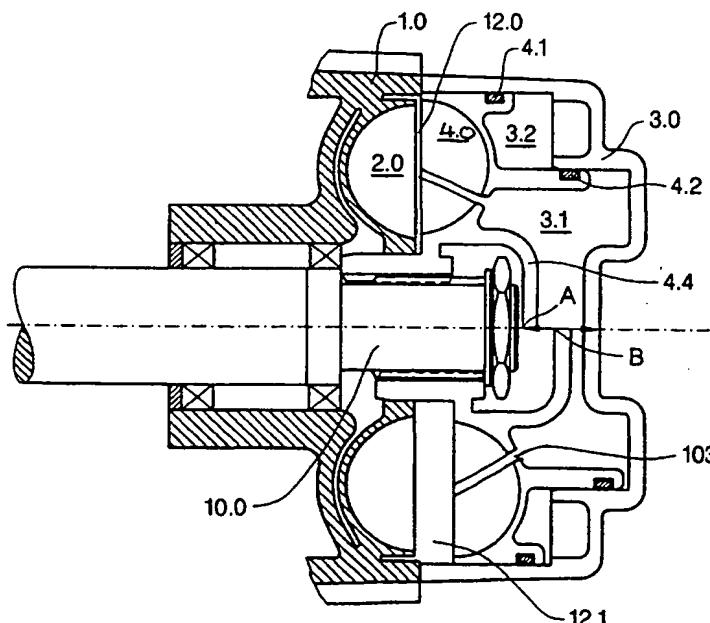
(54) Bezeichnung: HYDRODYNAMISCHER RETARDER MIT AXIAL VERSCHIEBBAREM ROTOR

(57) Abstract

The invention relates to a hydrodynamic retarder with a rotor housing (3.0) comprising a rotor (4.0) and a stator housing (1.0) comprising a stator (2.0), wherein the rotor and stator housings are interconnected in such a way that a gap is formed between the rotor and the stator and the retarder comprises means enabling axial displacement of the rotor in relation to the stator. The invention is characterized in that the means enabling axial displacement comprise means for automatically shifting the rotor from a first position to a second position.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen hydrodynamischen Retarder mit einem Rotorgehäuse (3.0), das einen Rotor (4.0) umfasst; einem Statorgehäuse (1.0), das einen Stator (2.0) umfasst, wobei Rotor- und Statorgehäuse miteinander verbunden sind, derart, dass zwischen Rotor und Stator ein Spalt ausgebildet wird; Mittel zum axialen Verschieben des Rotors gegenüber dem Stator. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum axialen Verschieben Mittel zum selbsttätigen Verbringen des Rotors aus einer ersten Position in eine zweite Position umfassen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

Hydrodynamischer Retarder mit axial verschiebbarem Rotor

Die Erfindung betrifft einen hydrodynamischen Retarder gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum selbsttätigen
5 Verbringen des Rotors eines Retarders aus einer ersten Position in eine zweite Position; vorzugsweise ist die erste Position eine Leelaufposition und die zweite Position eine Arbeitsposition.

Hydrodynamische Retarder sind beispielsweise aus VDI Handbuch
10 Getriebetechnik II, VDI-Richtlinien VDI 2153, Hydrodynamische Leistungsübertragung Begriffe - Bauformen - Wirkungsweisen, Kapitel 7, Bremsen oder Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 18. Auflage, Seiten R49 bis R53 bekannt, deren Offenbarungsgehalt vollumfänglich in die Anmeldung mit einbezogen. Derartige Retarder werden, insbesondere beim
15 Einsatz in Kraftfahrzeugen oder in Anlagen mit stark wechselndem Betrieb, durch Füllen und Entleeren des beschauften Arbeitskreislaufs mit einem Betriebsfluid ein- oder ausgeschaltet. Auch bei ausgeschaltetem Retarder ist noch ein Restmoment vorhanden, beispielsweise aufgrund einer umlaufenden Restölmenge. Das durch das Restmoment bedingte Bremsmoment ist zwar
20 sehr gering, kann sich jedoch bei hohen Drehzahlen sehr störend auswirken und zu einer unzulässig hohen Erwärmung des Retarders führen. Zur Vermeidung der Ventilationsverluste sind bereits eine Reihe von Lösungen
bekannt. Dazu gehören u.a. die Verwendung von Statorbolzen sowie die
Möglichkeit einer Kreislaufevakuierung. Diese Lösungen sind jedoch sehr
25 aufwendig in ihrer Umsetzung und bedingen einen erhöhten Platzbedarf und damit größere Retarderabmessungen. Wesentliche Nachteile bei der Verwendung von Statorbolzen sind darin zu sehen, daß diese aufgrund ihrer Anordnung im Profilgrund des Stators auch im Bremsbetrieb in den
Arbeitskreislauf hineinreichen und diesen damit stören. Die Möglichkeit der
30 Verwendung getrennter äußerer Kühl-Kreisläufe, bei der beim Leerlaufbetrieb eine genau bestimmte Ölmenge in einem separaten Kreislauf eingeschlossen

wird, ist sehr aufwendig in ihrer Umsetzung, da zusätzliche Bauteile benötigt werden. Des weiteren muß ständig eine sichere Trennung zwischen den einzelnen Zirkulationswegen gewährleistet sein.

5 Eine weitere Möglichkeit zur Reduzierung der Leerlaufverluste besteht im Verschwenken der Statorschaufelrades gegenüber dem Rotorschaufelrad. Möglichkeiten zur Lageänderung des Statorschaufelrades gegenüber dem Rotorschaufelrad sind bereits aus den folgenden Druckschriften bekannt:

10 1. DE 31 13 408 C1
2. DE 40 10 970 A1
3. DE 44 20 204 A1
4. DE 15 25 396 A1
5. DE 16 00 148 A1

15 Die diesen Ausführungen zugrundeliegende Aufgabe besteht in einer aktiven Anpassung an verschiedene Betriebszustände.

20 Die DE 31 13 408 C1 offenbart Möglichkeiten einer Statorschaufelradverstellung eines Retarders für den Einsatz in stationären Anlagen, beispielsweise in Windkraftanlagen zur Umsetzung der Windenergie in Wärme. Die Verstellung erfolgt manuell oder mittels entsprechender Hilfsmittel. Die Feststellung des Statorschaufelrades in der ausgeschwenkten Lage erfolgt mittels mechanischer Hilfsmittel, beispielsweise in Form von Schrauben. Die Verstellung erfolgt zum Zweck der Anpassung der 25 Strömungsbremse an die Windkraftanlage. Der Zeitaufwand für die Realisierung einer Verstellung ist entsprechend hoch, und die Ausführung ist demzufolge in keiner Weise für den Einsatz im Fahrzeug geeignet.

30 Der in der Druckschrift DE 40 10 970 A1 offenbarte Retarder weist analog zu der erstgenannten Druckschrift ein Statorschaufelrad auf, das in seiner Lage veränderbar ist. Jedoch erfolgt hier eine Lageveränderung durch eine

zusätzlich zum Bremsmoment erzeugte Reaktionskraft, die dem Bremsmoment proportional ist. Diese Reaktionskraft wird durch eine entsprechende Gestaltung und Lagerung des Schaufelrades erzeugt. Der Reaktionskraft wird eine Verstellkraft, die von einer Verstelleinrichtung aufgebracht wird, entgegengesetzt. Die Größe der Verstellkraft beeinflußt dabei entscheidend die Wirkung der Reaktionskraft und damit das Bremsmoment aufgrund der Bedingung, daß die Summe aller auf ein abgeschlossenes System wirkenden äußeren Momente gleich Null ist. Beide Möglichkeiten dienen zur Einstellung bzw. Steuerung des Bremsmomentes.

5 Sie zeichnen sich durch einen enormen konstruktiven Aufwand sowie eine hohe Bauteilanzahl aus.

10 Aus der DE 44 20 204 A1 ist ein Retarder mit einem selbsttägigen Schwenkstator bekannt geworden, der aufgrund seiner exzentrischen Lagerung im Leerlaufbetrieb selbsttätig in eine Lage gebracht wird, in der keine oder nur ein geringer Teil an Luftmassen zwischen dem Rottorschaufelrad und dem Statorschaufelrad bewegt wird.

15 Eine andere Möglichkeit der Minimierung von Leerlaufverlusten besteht gemäß der DE 15 25 396 A1 und der DE 16 00 148 A1 darin, mit Hilfe eines Kupplungssystems die Rotoren im Leerlauf von der Bremswelle zu lösen und im Bremsbetrieb mit der Bremswelle zu kuppeln, um so die Leerlaufleistung möglichst gering zu halten. Nachteilig an diesen Retardern war deren 20 aufwendige Konstruktion.

25 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Retarder der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß die genannten Nachteile vermieden werden. Aufgrund der Tatsache, daß der Leerlaufbetrieb etwa 95 % der Gesamlaufzeit eines Retarders beträgt, ist eine minimale Leerlaufleistung 30 anzustreben. Gleichzeitig soll mit geringstmöglichen konstruktiven Aufwand der Retarder in Betriebsbereitschaft versetzt werden.

Die obengenannte Aufgabe wird durch einen hydrodynamischen Retarder mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

5 Gemäß der erfindungsgemäßen Lösung weist der Retarder Mittel zur axialen Verschiebung des Rotors gegenüber dem Stator auf, die Mittel zum selbsttägigen Verbringen des Rotors aus einer ersten Position in eine zweite Position umfassen.

10 Vorzugsweise ist die erste Position die Leerlaufposition und die zweite Position die Arbeitsposition.

15 Dies ermöglicht es, daß der zwischen Rotor und Stator im Leerlauf bestehende Spalt bei Inbetriebnahme des Retarders selbsttätig verändert wird, bis der Spaltabstand des Betriebszustandes erreicht ist.

20 Bei einem ausreichend bemessenen Abstand zwischen Rotor und Stator können die Reaktionskräfte der Luftfüllung eines entleerten Retarders so stark herabgesetzt werden, daß eine unzulässige Erwärmung des Retarders im Nicht-Bremsbetrieb ohne bzw. mit verminderter Kühlung vermieden wird.

25 In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird der Rotor axial verschiebbar beispielsweise auf der rotierenden Rotorwelle gelagert.

30 In einer ersten Ausführungsform weist das Rotorgehäuse mindestens einen Druckraum auf, wobei ein Teil der Begrenzungswand des Druckraumes von der Rotorrückseite gebildet wird. Dies eröffnet die Möglichkeit, eine Verschiebung des Rotors dadurch zu erreichen, daß der auf der Rotorrückseite angeordnete Druckraum mit einem Druckmedium gefüllt wird, das dazu dient, den Rotor nach der Art eines Kolbens durch die Druckkraft axial zu verschieben. Die hydrodynamischen Reaktionskräfte, die der

Druckkraft auf die Retarderrückseite entgegengerichtet sind, müssen dabei überwunden werden.

5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Rotorgehäuse zwei Druckräume aufweist, wobei einer der Druckräume Teil des Auslaßkanals des Retarders ist. Eine derartige Ausgestaltung der Erfindung hat den Vorteil, daß kein Druck auf das Rotorgehäuse mehr ausgeübt wird, wenn der Retarder entleert ist und damit im ausgeschalteten Zustand ein Spalt entsprechender Größe entsteht und Stator und Rotor weitgehend entkoppelt sind.

10 Besonders vorteilhaft ist es, wenn der zweite Druckraum Teil des Füllkanals für den Retarder ist. Hierdurch kann erreicht werden, daß, wenn der Retarder befüllt wird, der Rotor axial gegen den Stator verschoben wird, so daß sich ein immer engerer Laufradspalt mit steigendem Auslaßdruck einstellt.

15 20 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das Rotorgehäuse noch einen weiteren, beispielsweise einen dritten Druckraum auf. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der erste und der zweite Druckraum Teil des Füll- bzw. Auslaßkanals sind. Über den dritten Druckraum kann dann nämlich eine zusätzliche Druckkraft aufgebracht werden, beispielsweise wenn der Retarder bereits entleert oder noch nicht vollständig bzw. nur teilweise befüllt ist.

25 In einer besonders kostengünstigen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Mittel zum selbsttätigen Verbringen Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes in eine Axialbewegung umfassen. In der Leerlaufposition gilt, wenn der Retarder in Drehung aufgrund der Umsetzung des Rotordrehmomentes versetzt wird, stets:

30 F_{ax} (mechanische Axialkräfte)
> F (hydraulische Axialkräfte),

so daß der Abstand von Stator und Rotor abnimmt, bis der Abstand des Betriebszustandes erreicht wurde.

5 Für die Umsetzung des Rotordrehmomentes in eine Axialbewegung sind eine

Vielzahl von konstruktiven Lösungen denkbar. In einer ersten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß die Mittel zum Umsetzen ein Gewinde mit gleichmäßiger Steigung, beispielsweise ein Steilgewinde umfassen.

10 In einer alternativen Ausführungsform können die Mittel zum Umsetzen eine Kulissenführung umfassen.

Besonders bevorzugt ist es, wenn das Gewinde bzw. die Kulissenführung auf der Rotornabe selbst angeordnet ist.

15 Alternativ hierzu könnte das Gewinde bzw. die Kulissenführung auch in einem mitdrehenden Rotorgehäuse ausgebildet sein.

20 Neben der Ausführung der Mittel zum Umsetzen des Drehmomentes in eine Axialkraft in Form eines Gewindes sind andere konstruktive Ausgestaltungen denkbar, wie beispielsweise ein Zugmittel, eine Hebelvorrichtung, etc.

25 Will man beim Verlassen des Betriebszustandes den Rotor vom Stator wieder selbsttätig entkoppeln, so ist es vorteilhaft, eine Rückstelleinrichtung vorzusehen. Mit Hilfe dieser Rückstelleinrichtung ist es möglich, den Rotor im Nicht-Bremsbetrieb selbsttätig wieder in die Leerlaufposition zu bringen, in der der Rotor vom Stator durch einen großen Spalt getrennt und damit weitgehend entkoppelt ist.

30 In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Rückstelleinrichtung mindestens eine Feder umfaßt. In einer weiteren

Ausführungsform kann die Rückstellung auch durch Druckbeaufschlagung erfolgen.

5 Als weiteres Mittel zur axialen Verschiebung des Rotors gegenüber dem Stator kann auch ein Kolben bzw. in einer zweiten Ausführungsform ein beispielsweise elektrischer Stellantrieb vorgesehen sein.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben werden.

10

Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Retarder gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

15

Fig. 2 eine Weiterbildung der Erfindung gemäß Fig. 1 mit einem weiteren Druckraum;

20 Fig. 3 eine Ausführungsform der Erfindung, bei der der Füllkanal statorseitig angeordnet ist;

25 Fig. 4 eine Ausführungsform der Erfindung, die als Mittel zur axialen Verschiebung einen Kolben umfaßt;

30 Fig. 5 eine Ausführungsform der Erfindung, die einen Stellmotor als Mittel zur axialen Verschiebung umfaßt;

Fig. 6 eine zweite Ausführungsform der Erfindung mit Mitteln zum Umsetzen des Retarderdrehmomentes in eine Axialbewegung;

Fig. 7 eine Detailansicht eines Steilgewindes als Umsetzmittel auf der Rotornabe;

5 Fig. 8A-8B eine Detailansicht einer Kulissenführung als Umsetzmittel;

Fig. 9A-9C eine Detailansicht einer Hebelkonstruktion als Umsetzmittel;

Fig. 10A-10C eine Detailansicht einer Zugmittelkonstruktion als Umsetzmittel.

10 Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform der Erfindung. Dargestellt ist ein hydrodynamischer Retarder, bestehend aus einem Statorgehäuse 1.0, das einen Stator 2.0 aufnimmt sowie einem Rotorgehäuse 3.0, in dem der Rotor 4.0 angeordnet ist. Der Rotor 4.0 wird in vorliegendem Ausführungsbeispiel verschiebbar auf einer Welle 10.0 geführt. Die Welle 10.0 wiederum wird beispielsweise über nicht dargestellte Zahnräder beispielsweise mit der Kurbelwelle des Motors im Falle eines Primärretarders verbunden oder aber mit einer getriebeabtriebsseitig angeordneten Welle, beispielsweise der Getriebeabtriebswelle im Falle eines Sekundärretarders. Zwischen dem Rotor und dem Stator befindet sich ein Spalt 12.0 bzw. 12.1. Spalt 12.0 ergibt sich im Bremsbetrieb, während Spalt 12.1 im ausgeschalteten Zustand bzw. Leerlaufbetrieb vorliegt.

15

20

25

Die Welle 10.0 ragt im diesem Ausführungsbeispiel in das Rotorgehäuse 3.0 hinein, durchbricht aber die Rotorrückwand 4.4 nicht. Diese Ausbildung ermöglicht es, daß an der Rotorrückwand 4.4 ein Druckraum 3.1 ausgebildet werden kann. Wird Druckraum 3.1 mit Druck beaufschlagt so kann dadurch der Rotor in seiner axialen Position verschoben werden.

30

Die Befüllung des Retarders kann beispielsweise über die einzelnen Schaufeln des Rotors über Öffnung 103 aus dem Druckraum 3.1 erfolgen, der vorliegend Teil des Füllkanals ist. Die Befüllung des Retarders über die

einzelnen Schaufeln hat den Vorteil, insbesondere bei einer zentralen bzw. mittigen Befüllung, daß ein niedrigerer Fülldruck als bei anderer Befüllung ermöglicht wird. Ein weiterer Vorteil liegt in den bei dieser Bauform niedrigen Ansteuerdrücken.

5

Die dargestellte Ausführungsform zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß im Rotorgehäuse 3.0 zwei Druckräume ausgebildet werden. Druckraum 3.1 ist Teil des Füllkanals des Retarders, und Druckraum 3.2 Teil des Auslaufkanals. Der Druckraum 3.1 bzw. 3.2 umfaßt als Bewandung einen Teil der Gehäusewandung sowie die Rotorrückseite 4.4. Der Rotor ist am Außendurchmesser mit einer Drehabdichtung 4.1 sowie auf einem kleineren variablen Durchmesser mit einer Drehabdichtung 4.2 versehen, so daß die Druckräume bzw. Kanäle 3.1 und 3.2 zueinander und nach außen abgedichtet sind. Die möglichen Lagen des Rotors im Rotorgehäuse sind mit den

10

Positionen A und B angegeben. Dabei ist Position A der Betriebszustand "Bremsen" des Retarders, bei dem der Abstand 12.0 des Rotors 4.0 vom Stator 2.0 nur sehr gering ist, wohingegen in der Ruheposition B "Leerlaufbetrieb", die in der unteren Hälfte von Figur 1 dargestellt ist, der Rotor einen großen Abstand 12.1 vom Stator aufweist. In der "Leerlaufposition" B

20 weisen Rotor 4.0 und Stator 2.0 den im Rahmen der baulichen Ausgestaltung maximal möglichen Abstand auf. Der Spalt 12.1 ist zwischen Rotor 4.0 und Stator 2.0 in dieser Ruheposition so groß, daß die beiden Schaufelräder praktisch entkoppelt sind, wodurch im Leerlaufbetrieb, d.h. bei entleertem Retarder, nur noch minimale Leerlaufwärmeenergie erzeugt wird. Eine

25 separate Kühlung des Retarders im Leerlaufbetrieb bzw. ein Umlöpfen des Arbeitsmittels ist in der dargestellten Ruhestellung nicht oder nur in geringem Maße notwendig, da die Wärmeentwicklung das erlaubte Maß nicht oder nur wenig übersteigt. Besonders vorteilhaft ist bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform, daß, wie nachfolgend beschrieben, eine vollständig 30 selbsttätige Verschiebung des Rotors in die im oberen Abschnitt von Fig. 1 dargestellte Arbeitsposition aus der Ruheposition möglich ist. Dies wird

dadurch erreicht, daß nach Aktivierung des Retarders beispielsweise mit Hilfe eines Einschaltimpulses das Arbeitsmedium des Retarders durch den Füllkanal und den Füllkanaldruckraum 3.1 in den Retarder strömt. Durch den auf die Rotorrückseite 4.4 im Bereich des Füllkanaldruckraumes 3.1

5 wirkenden Druck wird der Rotor 4.0 in die auf der oberen Hälfte von Figur 1 dargestellte Arbeitsposition mit Spalt 12.0 gegen die hydrodynamischen Axialkräfte axial verschoben. Das automatische Verbringen des Rotors in der Position für den Bremsbetrieb durch Druckbeaufschlagung der Rotorrückseite hat den Vorteil, daß keine zusätzlichen extern aufgebrachten Kräfte hierfür benötigt werden. Wird das Arbeitsmedium im Nicht-Bremsbetrieb bzw. Leerlaufbetrieb aus dem Retarder entleert, beispielsweise dadurch, daß mittels eines Ausschaltimpulses die Zuführung des Betriebsmediums über den Füllkanal unterbrochen wird, so fallen die Drücke im Bereich des Füllkanaldruckraumes 3.1 und des Auslaßkanaldruckraumes 3.2 auf einen

10 minimalen Wert ab. Sie reichen nicht mehr aus, um den Rotor in der Arbeitsposition gegen die auch bei entleertem Retarder wirkenden Axialkräfte zu halten. Der Retarder wird daher in die dargestellte Ruheposition gebracht. Im Gegensatz zu Ausführungsformen, bei denen beispielsweise durch Einschieben von Blechwangen die Leerlaufverluste minimiert werden, erfolgt 15 dies vorliegend selbsttätig, d.h. zusätzliche Hebelvorrichtungen, die einen großen Fertigungsaufwand und eine separate Steuermechanik bedingen, werden nicht benötigt.

20 Der besondere Vorteil der dargestellten Lösung gemäß Figur 1 liegt darin, daß keine externen Maßnahmen zur axialen Verschiebung des Rotors 4.0 notwendig sind, sondern daß hierfür auf die im System bereits zur Verfügung 25 gestellten Drücke zurückgegriffen werden kann und der Retarder selbsttätig im Nicht-Bremsbetrieb in seine Ruheposition gelangt.

30 In Figur 2 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Gleiche Bauteile wie in Figur 1 werden mit denselben Bezugsziffern bezeichnet.

Wiederum ist ein hydrodynamischer Retarder, bestehend aus einem Statorgehäuse 1.0 mit einem Stator 2.0 sowie einem Rotorgehäuse 3.0 mit einem Rotor 4.0 dargestellt. Füllkanal 3.1 und Auslaßkanal 3.2 sind wiederum derart angeordnet, daß sie auf die Rotorrückseite wirken. Zusätzlich zu der in Figur 1 erläuterten Ausführungsform weist das Gehäuse neben dem Druckraum 3.1, der Teil des Füllkanals ist, und Druckraum 3.2, der Teil des Auslaßkanals ist, einen weiteren Druckraum 3.3 auf, der wiederum auf die Rotorrückseite wirkt. Die Abdichtung der Druckräume wird durch die Drehabdichtungen 4.1, 4.2 und 4.3 sichergestellt. Die Funktion des Systems ist der von Figur 1 ähnlich. Der wesentliche Unterschied liegt darin, daß aufgrund des zusätzlichen Druckraumes 3.3 der Stator zusätzlich extern mit Druck beaufschlagt werden kann. Hierbei kann dem Druckraum 3.3 entweder ein Fluid oder Gas zugeführt werden. Dadurch, daß der Druckraum 3.3 unabhängig vom Arbeitsfluid des Retarders befüllt werden kann, ist es möglich, den Rotor 4.0 bereits vor Entstehen eines Fülldruckes im Füllkanal bzw. Füllkanaldruckraum 3.1 in Richtung des Stators 2.0 und damit in die Arbeitsposition axial zu verschieben. Hierdurch kann die Einschaltzeit des Retarders entscheidend verringert werden. Die selbsttätige axiale Verschiebung des Retarders in die in Figur 2 in der unteren Bildhälfte dargestellte Ruheposition erfolgt analog zu Figur 1.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, wobei wiederum gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet werden.

Im Gegensatz zu den Figuren 1 und 2 weist der vorliegende Retarder keine Rotor-, sondern eine Statorbefüllung über Öffnung 103 auf. Infolgedessen ist der Füllkanal zwischen dem Statorgehäuse 1.0 und dem Stator 2.0 angeordnet. Der Stator weist eine Abdichtung zum Füllkanal hin auf. Durch die Verlegung des Füllkanals in dem Bereich zwischen Stator und Statorgehäuse, sind zur Abdichtung der Druckräume 3.2 und 3.3 auf der Rotorrückseite nunmehr zwei Abdichtungen 4.1 und 4.2 notwendig. Wiederum

ist der Druckraum 3.2 Teil des Auslaßkanals, und der Druckraum 3.3 ein weiterer Druckraum, der unabhängig vom Arbeitsmedium des Retarders befüllt werden kann. Aufgrund der vergrößerten Wirkfläche des Druckraumes 3.3 kann entweder der extern aufgebrachte Druck zur axialen Verschiebung des Rotors herabgesetzt werden, zum anderen ist es möglich, den Retarder kürzer auszubilden, d.h. Bauraum zu sparen. Betreffend die Funktionsweise des in Figur 3 dargestellten Retarders wird auf die zuvor gemachten Ausführungen zu den Figuren 1 und 2 verwiesen. Die Betätigung erfolgt analog.

10

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist in Figur 4 dargestellt. Wiederum sind gleiche Bauteile mit identischen Bezugszeichen bezeichnet.

Als zusätzliches Mittel zum axialen Verschieben des Stators im Statorgehäuse 3.0 umfaßt die Ausführungsform gemäß Figur 4 einen Zylinder 7.0, der sich an dem Abschlußdeckel des Rotorgehäuses 3.0 anschließt. Der Zylinder 7.0 weist einen Kolben 7.2, der auf eine Kolbenstange 7.1 wirkt, die wiederum mit der Rückseite des Rotorgehäuses verbunden ist, auf und ist in einem separaten Gehäuse 7.3 untergebracht. Die Druckfeder 5.0 umgibt die Kolbenstange 7.1 und wirkt einerseits auf den Kolben 7.2 wie auch auf die Rückwand des Rotorgehäuses 3.0. Im Ruhezustand befindet sich der Retarder in dem in der unteren Bildhälfte gezeigten Zustand, d.h. der Rotor ist in eine Position verfahren, bei der der Abstand zwischen Rotor und Stator maximal ist. Wie schon in dem vorangegangenen Beispiel, wird der Rotor auf der Antriebswelle 10 geführt. Wie schon in den Figuren 1 und 2 weist das Rotorgehäuse den Füllkanaldruckraum 3.1 wie auch den Auslaßkanaldruckraum 3.2 auf. Analog zu Fig. 3, ist eine Befüllung des Zylinders 7.0 sowohl mit einer hydraulischen Flüssigkeit wie auch mit einem Gas möglich. Letzteres erlaubt eine pneumatische Betätigung.

25
30

Die Ausführungsform gemäß Figur 5 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Figur 4 insbesondere dadurch, daß an die Stelle des hydraulisch bzw. pneumatisch betriebenen Zylinders 7.0 ein z.B. 5 elektromotorischer Stellantrieb 8.0 tritt. Dieses System bietet den Vorteil, daß mit Hilfe des Stellantriebes auf sehr einfache Art und Weise der Laufradspalt stufenlos reguliert werden kann. Dies geschieht dadurch, daß zusätzlich zur in den Druckräumen 3.1 und 3.2 aufgebrachten Druckkraft mit Hilfe des Stellantriebes auf die Rotorrückseite eine zusätzlich zur Aufrechterhaltung des Spaltes 12.0 notwendige Kraft aufgebracht wird bzw. mit Hilfe des 10 Stellantriebes diese vermindert und damit der Spalt zwischen Rotor und Stator vergrößert wird. Dies kann so weit gehen, daß mit Hilfe des Stellantriebes der maximale Abstand 12.1 zwischen Stator und Rotor eingestellt wird, also der Leerlaufabstand. Beliebige Zwischenstellungen sind möglich. Mit Hilfe einer Änderung des Abstandes zwischen Rotor und Stator kann somit die 15 Leistungszahl λ (Definition siehe beispielsweise Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Seiten R49 ff) des Retarders variiert werden. Dies ermöglicht eine Momentenregelung im Bremsbetrieb mit Hilfe des Stellmotors, alleine dadurch, daß der Abstand zwischen Rotor und Stator variiert wird. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Stellmotor über Leitung 102 20 mit einer Steuer-/Regeleinheit 100 verbunden, die die ECU des Fahrzeuges sein kann. Aufgrund der vorgegebenen Bremsmomentenwerte der Steuer-/Regeleinheit wird dann mit Hilfe des Stellantriebes der entsprechende Abstand zwischen Rotor und Stator und damit das gewünschte Bremsmoment im Bremsbetrieb eingestellt.

25 In Figur 6 ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die sich dadurch auszeichnet, daß die Mittel zum selbsttätigen Verbringen des Rotors aus einer Leerlaufposition in eine Arbeitsposition Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes in eine Axialbewegung umfassen. Gleiche Bauteile wie in 30 den Figuren 1-5 sind wiederum mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Der Rotor 4.0 wird verschiebbar auf einer Welle 10 geführt, die wiederum über

Zahnräder, beispielsweise mit der Kurbelwelle des Motors im Falle eines Primärretarders, oder aber mit einer getriebeabtriebseitig angeordneten Welle im Falle eines Sekundärretarders, verbunden sind. Das besondere an der dargestellten Ausführungsform gemäß Figur 6 liegt darin, daß der Rotor 4.0 entlang eines in der vorliegenden Figur nicht dargestellten Steilgewindes 100 geführt wird. Das Steilgewinde 100 ist in den Umfang der Rotorwelle 10 eingearbeitet. In der dargestellten Ausführungsform umfaßt der entlang des Steilgewindes axial verschiebbare Rotor 4.0 einen Anschlag 102, auf dem sich eine Rückstellfeder 104 abstützt. Im in Figur 6 dargestellten Leerlaufzustand 5 besteht zwischen dem Rotor 4.0 und dem Stator 2.0 ein großer Spaltabstand 12.1. Dieser wird durch die Federkraft der Feder 104 aufrechterhalten, die den Rotor in der dargestellten Position hält. Im Leerlauf ist der Retarder unbefüllt und die Federkraft der Feder 104 ist ausreichend groß, gegen das axial 10 umgesetzte Drehmomentes des umlaufenden Rotors 4.0 zu wirken und den Rotor in der Leerlaufposition mit großem Spaltabstand 12.1 zu halten. Wird der Retarder befüllt, so steigt das Drehmoment des Rotors an. Die Kraft der Feder 104 reicht nicht mehr aus, die durch die Drehbewegung umgesetzte 15 Axialkraft zu kompensieren. Aufgrund des entsprechend ausgestalteten Steilgewindes bewegt sich der Rotor bei Befüllung in Richtung des Stators 2.0 bis zum Anschlag 202. Nun ist der Betriebszustand erreicht. Der Abstand im 20 Betrieb wird dadurch aufrechterhalten, daß vom Anschlag 202 eine ausreichend hohe Gegenkraft gegen die umgesetzte Axialkraft aufgebracht wird. Wird der Retarder entleert, so überwiegt die von der Feder 104 aufgebrachte Kraft die umgesetzte Axialkraft und der Rotor wird selbsttätig in 25 die eingezzeichnete Leerlaufposition zurückverbracht. Ein besonderer Vorteil der dargestellten Ausführungsform liegt darin, daß die Befüllung des Retarders durch Öffnungen 103 in der Mitte der Schaufelräder, vorliegend des Statorschaufelrades, ohne daß eine Beschränkung hierin zu sehen wäre, erfolgt.

In Figur 7 ist die Rotorwelle 10 mit dem erfindungsgemäßen Steilgewinde als Umsetzmittel zum Umsetzen des Drehmomentes in eine Axialkraft dargestellt. Das Steilgewinde 200 ist nur in einem gewissen Abschnitt der Welle angeordnet, der durch einen axialen Anschlag 202 begrenzt wird. Der Rotor 4.0 umfaßt ein Rotorteil 204 sowie eine Rotornabe 206, die auf dem Steilgewinde 200 geführt wird. In einer alternativen Ausführungsform ist vorgesehen, das Steilgewinde anstatt auf der Welle in der Rotornabe auszubilden.

10 Die Figuren 8A und 8B zeigen eine Ausführungsform der Erfindung, bei der die Umsetzmittel in Form einer Kulissenführung ausgebildet sind. In Figur 8A ist wiederum dargestellt der Rotor 4.0 sowie die Welle 10. Der Rotor 4.0 umfaßt eine Rotornabe 206. Die Rotornabe weist eine Führungsnu 300 auf, in der ein Stift 310 der Welle eingreift. Im Betriebszustand wird die Rotornabe 15 mit dem Stift 310 entlang der Nut 300 in die Betriebsposition geführt.

20 In den Figuren 9A, 9B und 9C ist eine weitere Möglichkeit der Umsetzung der Rotorbewegung in eine Axialbewegung dargestellt. Zwischen Rotor 4.0 bzw. Rotornabe 206 und einem auf der Welle 10 angeordneten Wellenflansch 400 ist ein Hebel 402 mit Hebelgelenken 404, 406 angeordnet. Sowohl Welle als auch Rotor weisen einen Anschlag, der in Figur 9B dargestellt ist, auf, und zwar ist Anschlag 410 der wellenseitige Anschlag und Anschlag 412 der rotorseitige Anschlag.

25 In Figur 10 ist als Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes in eine Axialbewegung ein Zugmittel dargestellt. Das Zugmittel 500 befindet sich zwischen Rotor 4.0 mit Rotorflansch 406 und einem auf der Welle 10 angeordneten Wellenflansch 502. Wiederum sind zwei Anschlüsse, ein Anschlag 504 wellenseitig und ein Anschlag 506 rotorseitig vorgesehen.

Mit der vorliegenden Erfindung wird somit erstmals ein Retarder in kompakter Bauweise zur Verfügung gestellt, der es erlaubt, die Leerlaufverluste auf ein minimales Maß zu reduzieren und darüber hinaus eine stufenlose Einstellung des Bremsmomentes.

Patentansprüche

1. Hydrodynamischer Retarder mit
 - 5 1.1 einem Rotorgehäuse (3.0), das einen Rotor (4.0) umfaßt;
 - 1.2 einem Statorgehäuse (1.0), das einen Stator (2.0) umfaßt, wobei:
 - 1.3 Rotor- und Statorgehäuse miteinander verbunden sind, derart, daß zwischen Rotor und Stator ein Spalt (12.0, 12.1) ausgebildet wird;
 - 1.4 Mitteln zum axialen Verschieben des Rotors (4.0) gegenüber dem Stator (2.0);
 - 10 dadurch gekennzeichnet, daß
 - 1.5 die Mittel zum axialen Verschieben Mittel zum selbsttätigen Verbringen des Rotors aus einer ersten Position in eine zweite Position umfassen.
 - 15 2. Hydrodynamischer Retarder gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Position eine Leerlaufposition (B) umfaßt und die zweite Position eine Arbeitsposition (A).
 3. Hydrodynamischer Retarder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
 - 20 gekennzeichnet, daß die Mittel zum selbsttätigen Verbringen einen im Rotorgehäuse angeordneten Druckraum (3.1) aufweisen, wobei zumindest ein Teil der Begrenzungswand (4.4) des Druckraumes (3.1) von der Rotorrückseite gebildet wird.
 - 25 4. Hydrodynamischer Retarder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rotorgehäuse zwei Druckräume (3.1, 3.2) aufweist, wobei der zweite Druckraum (3.2) Teil des Retarderauslaßkanals ist.
 - 30 5. Hydrodynamischer Retarder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rotorgehäuse zwei Druckräume aufweist,

wobei der erste Druckraum (3.1) Teil des Retarderfüllkanals und der zweite Druckraum (3.2) Teil des Retarderauslaßkanals ist.

6. Hydrodynamischer Retarder nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Druckraum (3.3) vorgesehen ist.
7. Hydrodynamischer Retarder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum selbsttätigen Verbringen Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes in eine Axialbewegung umfassen.
8. Hydrodynamischer Retarder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes ein Gewinde (200) mit gleichmäßiger Gewindesteigung umfassen.
9. Hydrodynamischer Retarder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes eine Kulissenführung (300, 310) mit gleichmäßiger oder ungleichmäßiger Steigung umfassen.
10. Hydrodynamischer Retarder nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde oder die Kulissenführung auf der Rotornabe (206) angeordnet ist.
11. Hydrodynamischer Retarder nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde oder die Kulissenführung in einem mitdrehenden Rotorgehäuse ausgebildet ist.

12. Hydrodynamischer Retarder nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde als Rollgewinde ausgebildet ist.
- 5 13. Hydrodynamischer Retarder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes ein Zugmittel zum Umlenken der Umfangsbewegung des Rotors in eine Axialbewegung umfassen.
- 10 14. Hydrodynamischer Retarder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes Gelenkhebel zum Umlenken der Umfangsbewegung des Rotors in eine Axialbewegung umfassen.
- 15 15. Hydrodynamischer Retarder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Rückstelleinrichtung zur axialen Verschiebung des Rotors in eine Position, in der der Spalt (12.1) zwischen Stator und Rotor maximal ist, vorhanden ist.
- 20 16. Hydrodynamischer Retarder nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkraft der Rückstelleinrichtung mindestens durch eine Feder und/oder Druck aufgebracht wird.
- 25 17. Hydrodynamischer Retarder nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur axialen Verschiebung einen Kolben (7.2) umfassen.
- 30 18. Hydrodynamischer Retarder nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur axialen Verschiebung einen Stellantrieb (8.0) umfassen.

19. Verfahren zum selbsttägigen Verbringen eines axial verschieblichen Rotors aus einer ersten Position in eine zweite Position, wobei der hydrodynamische Retarder auf der Rotorrückseite mindestens eine Druckkammer aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem an der Rotorrückseite des Retarders angeordneten Druckraum durch Befüllen des Retarders mit Arbeitsmedium ein Druck aufgebaut wird, derart, daß der Rotor aus einer ersten Position selbsttätig in eine zweite Position verbracht wird, so daß sich ein vorbestimmter Spaltabstand zwischen Stator und Rotor einstellt.

5

10

20. Verfahren zum selbsttägigen Verbringen eines axial verschiebbaren Rotors aus einer ersten Position in eine zweite Position, wobei der hydrodynamische Retarder Mittel zum Umsetzen des Rotordrehmomentes in eine Axialbewegung umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß der Retarder befüllt und das Rotorlaufrad in Relativdrehung zur Antriebswelle versetzt wird, wobei in der Anfangsphase gilt:

15

20

25

$$F_{ax} \text{ (mechanische Axialkräfte)} + F \text{ (hydraulische Axialkräfte)} > 0,$$

so daß der Rotor aus einer ersten Position selbsttätig in eine zweite Position verbracht wird, so daß sich ein vorbestimmter Spaltabstand zwischen Stator und Rotor einstellt.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Retarder Rückstelleinrichtungen aufweist und durch Entleeren des Retarders der Retarder selbsttätig in die erste Position verbracht wird.

Fig.1

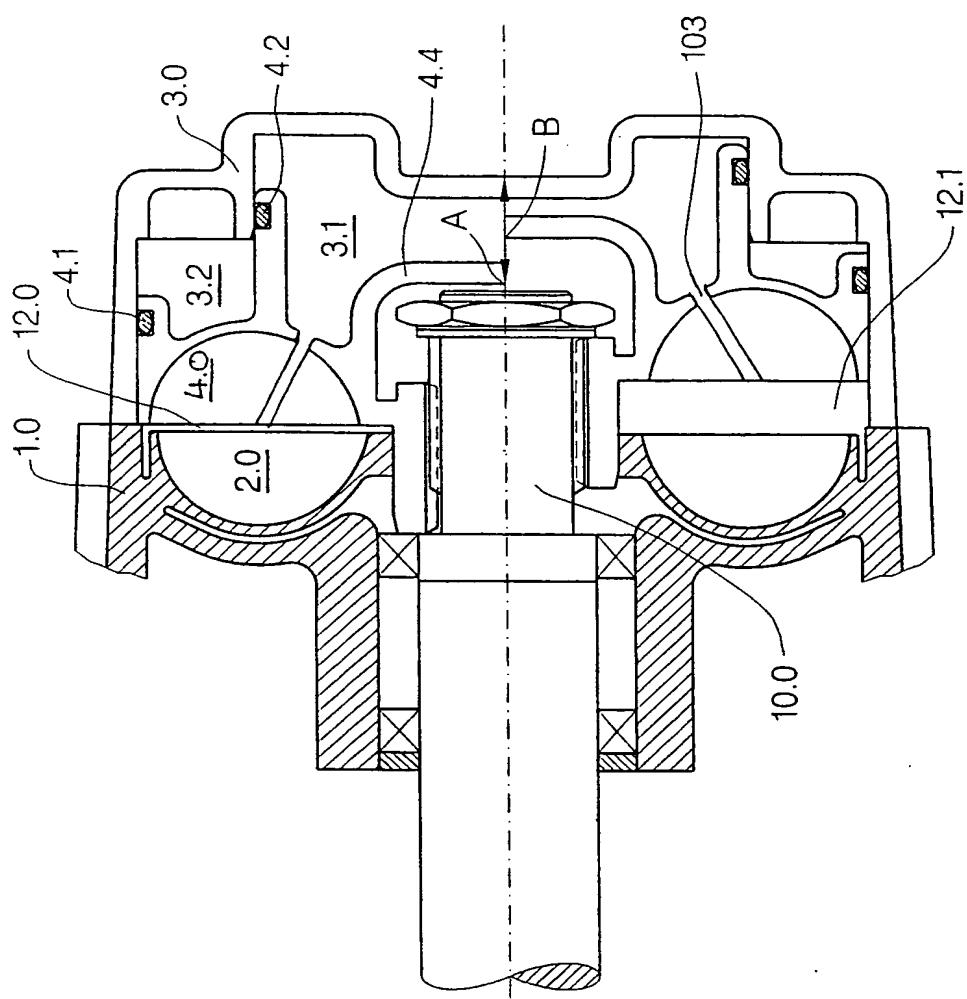
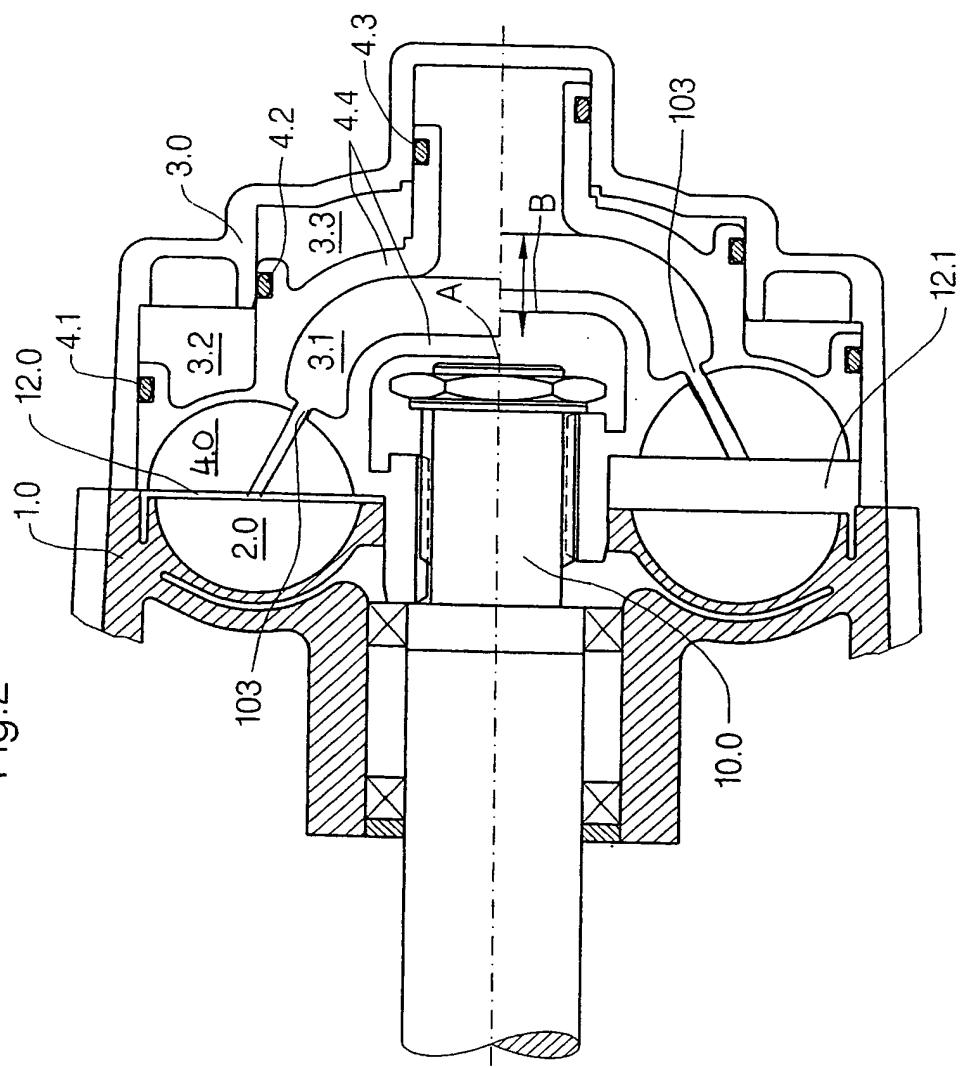


Fig.2



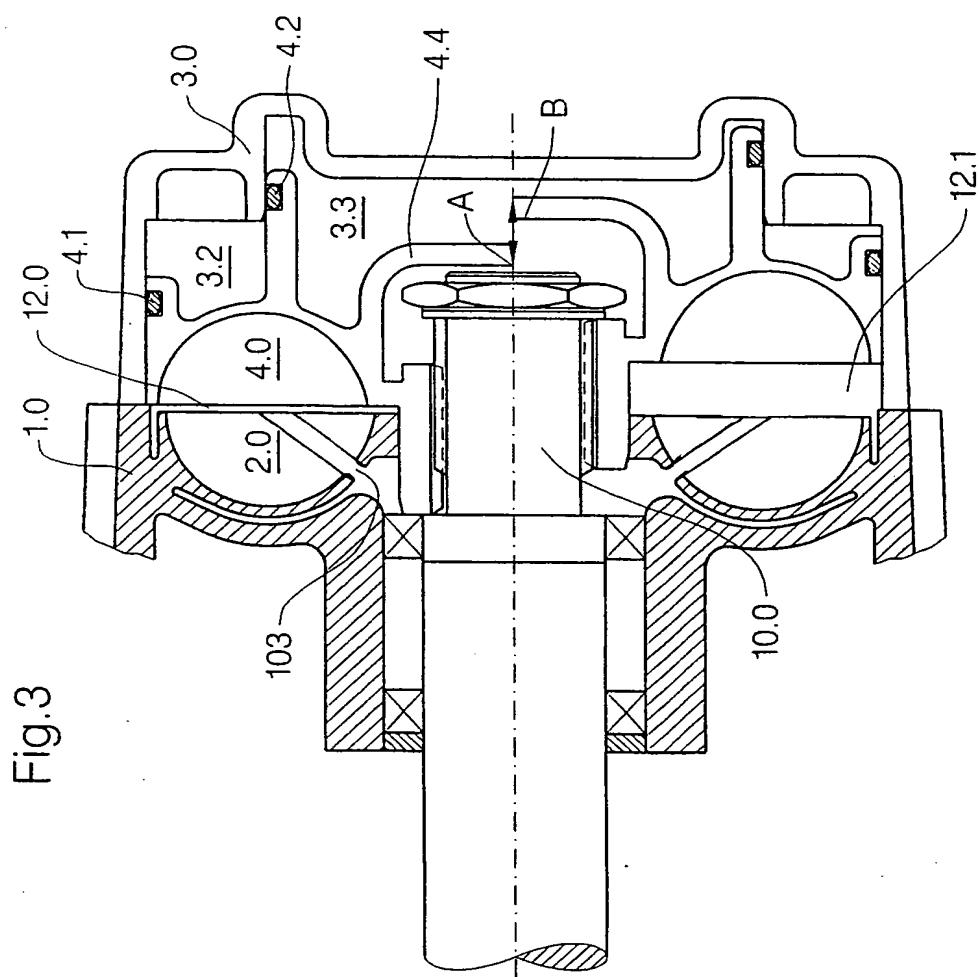
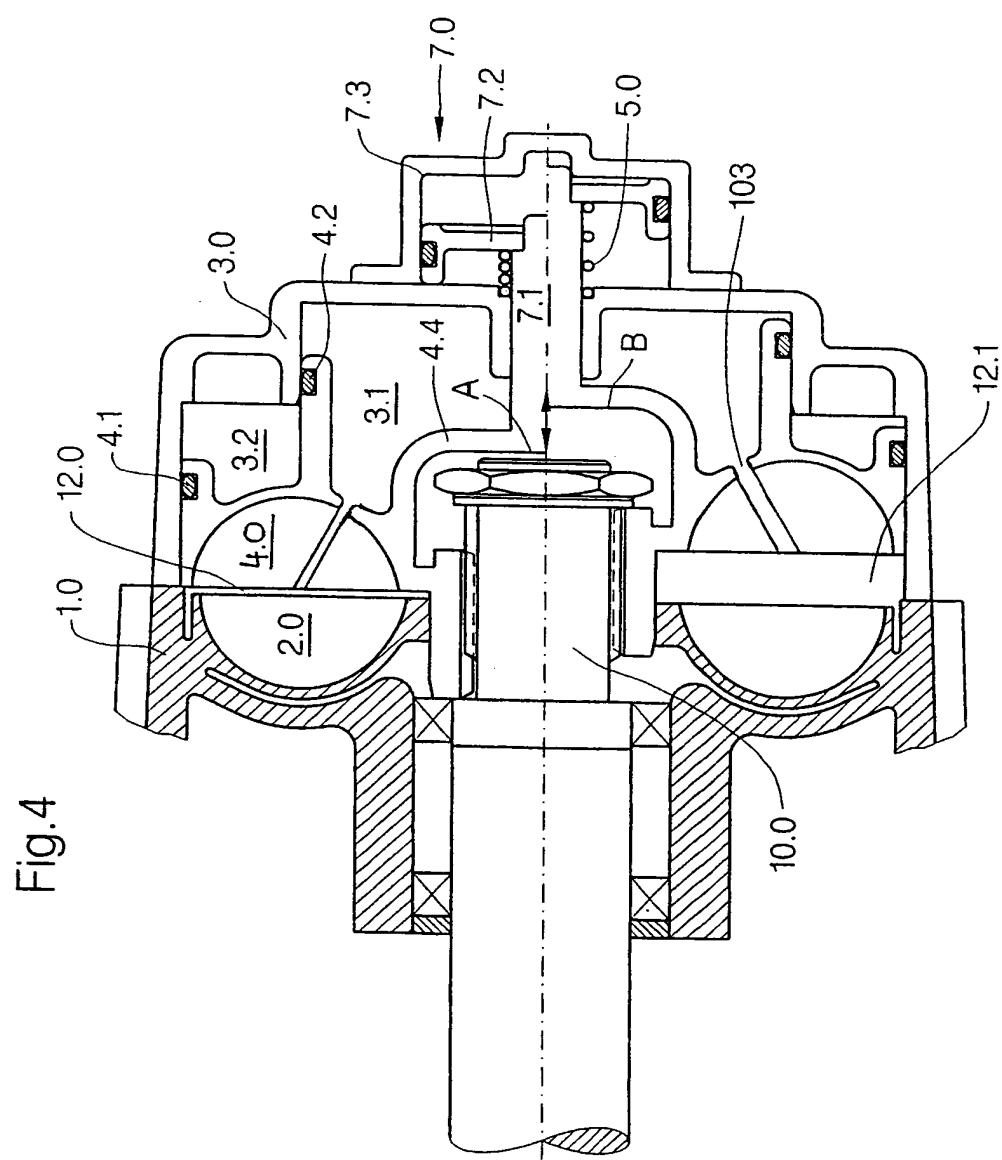
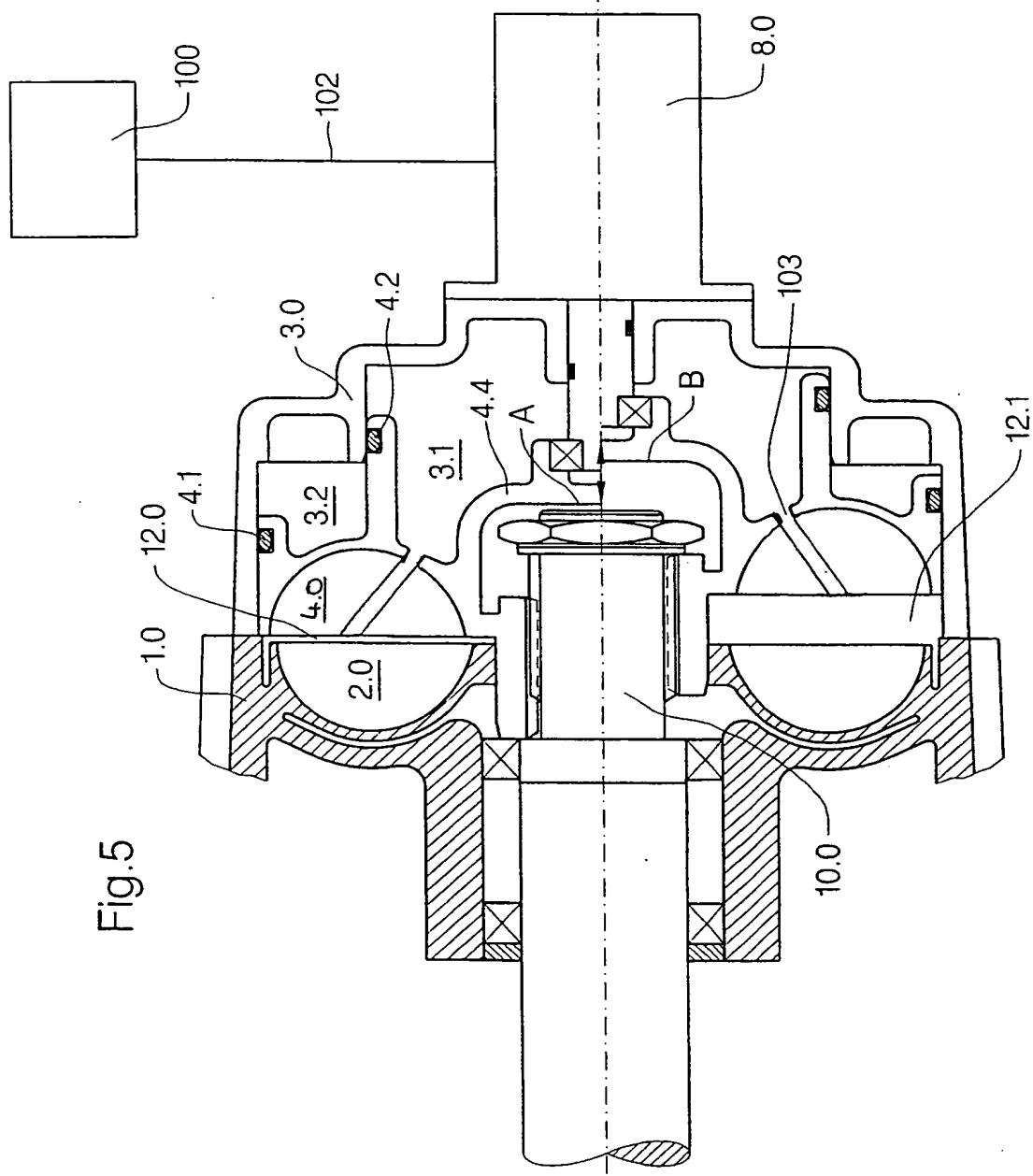
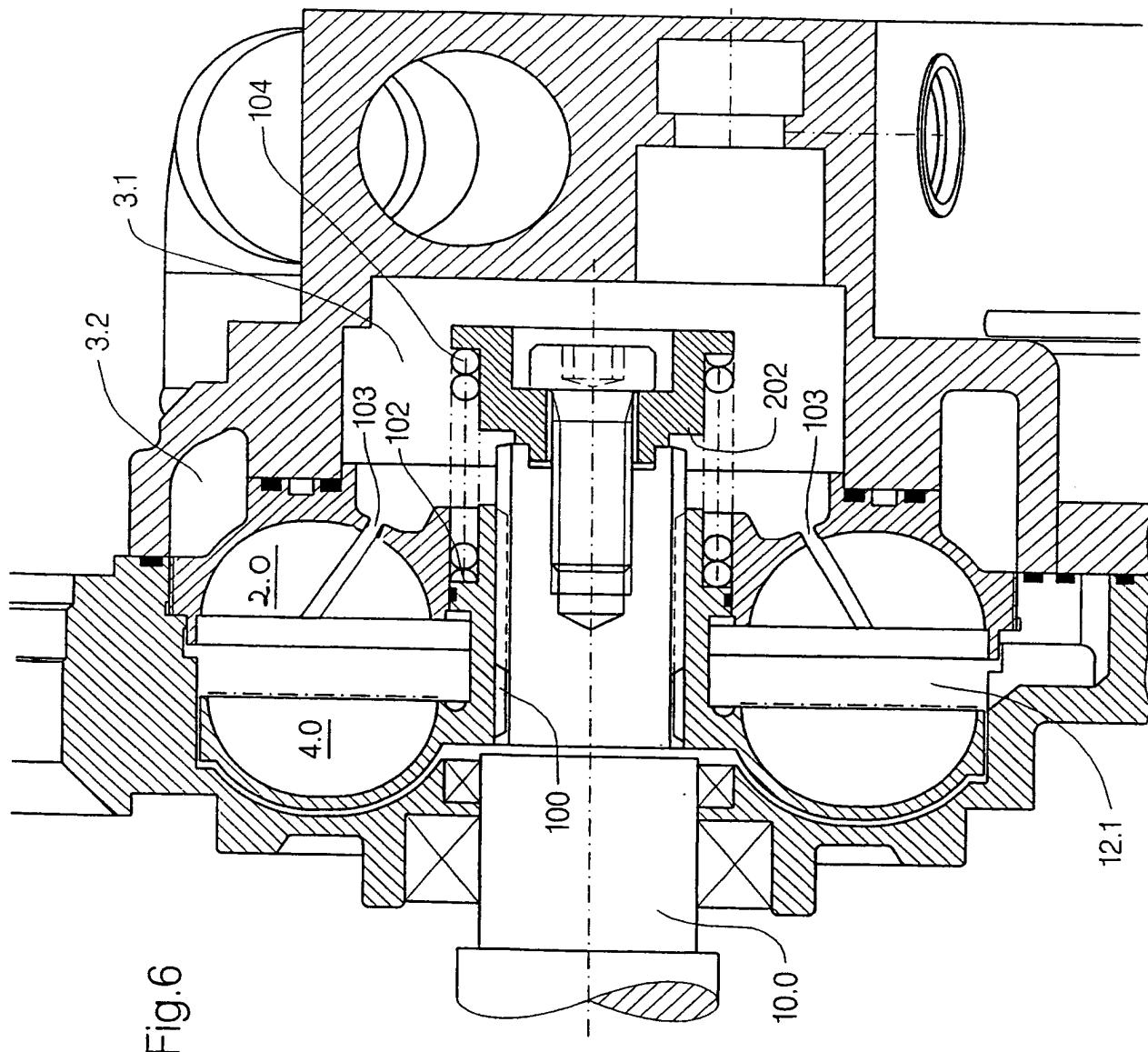


Fig. 3







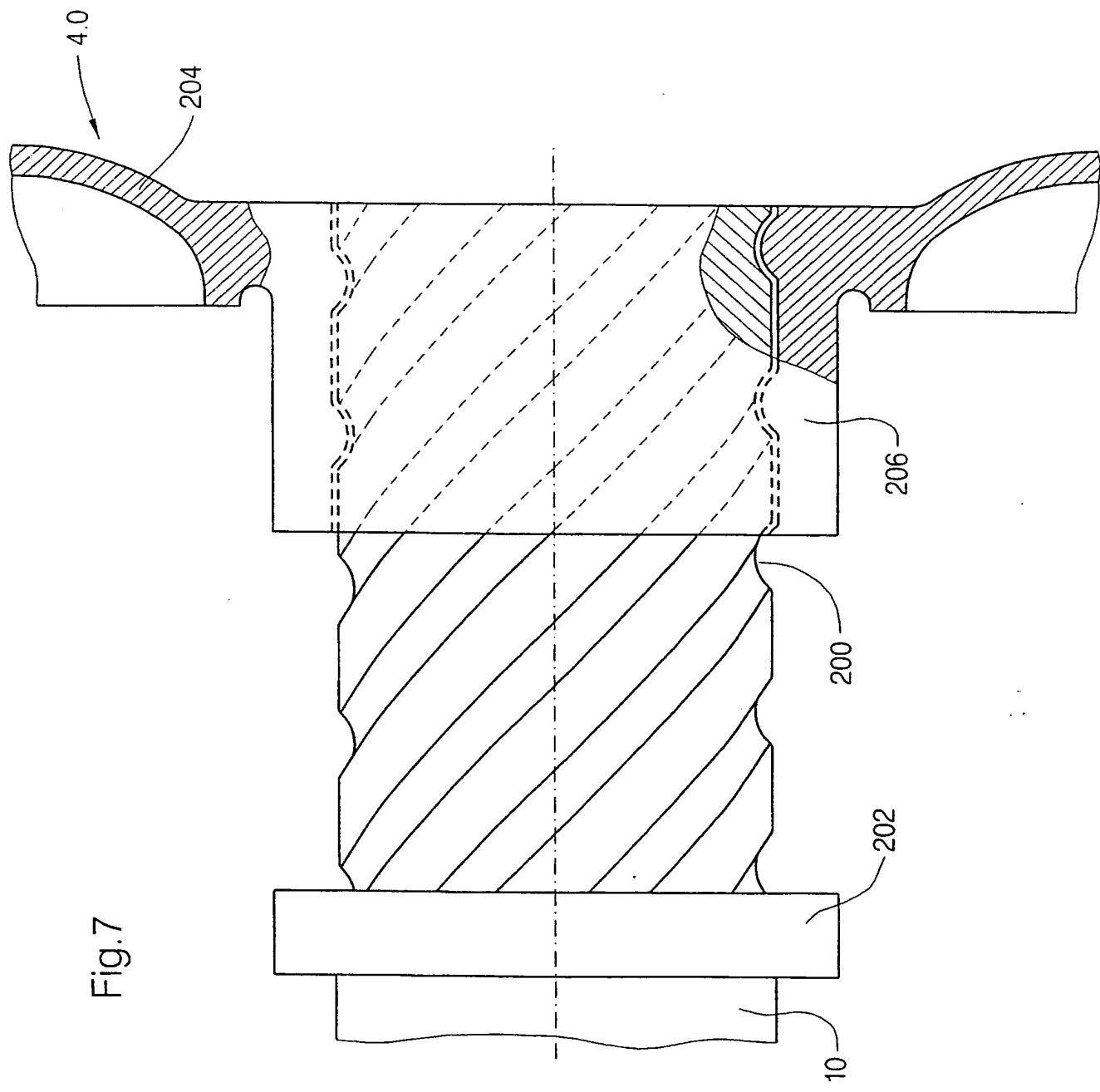


Fig. 7

8/10

Fig. 8B

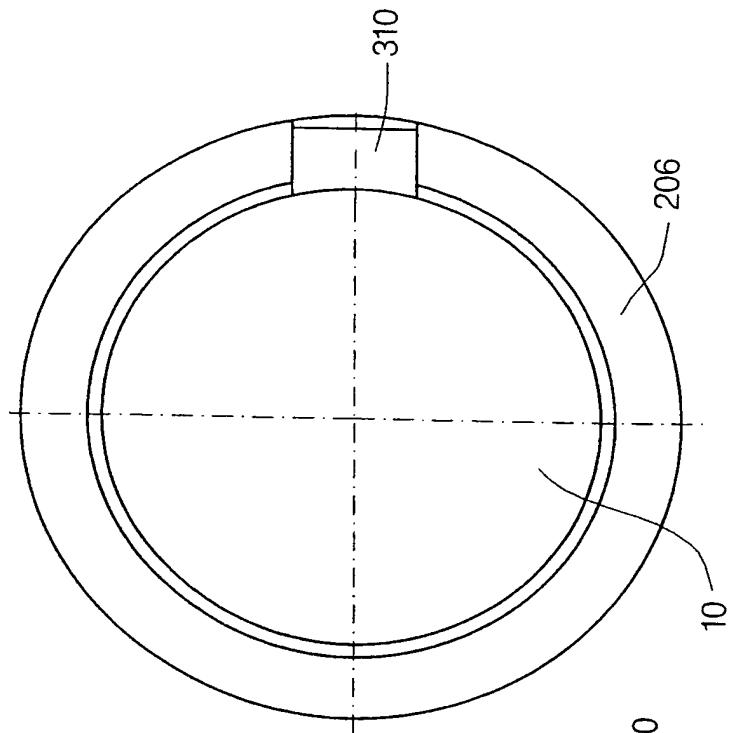


Fig. 8A

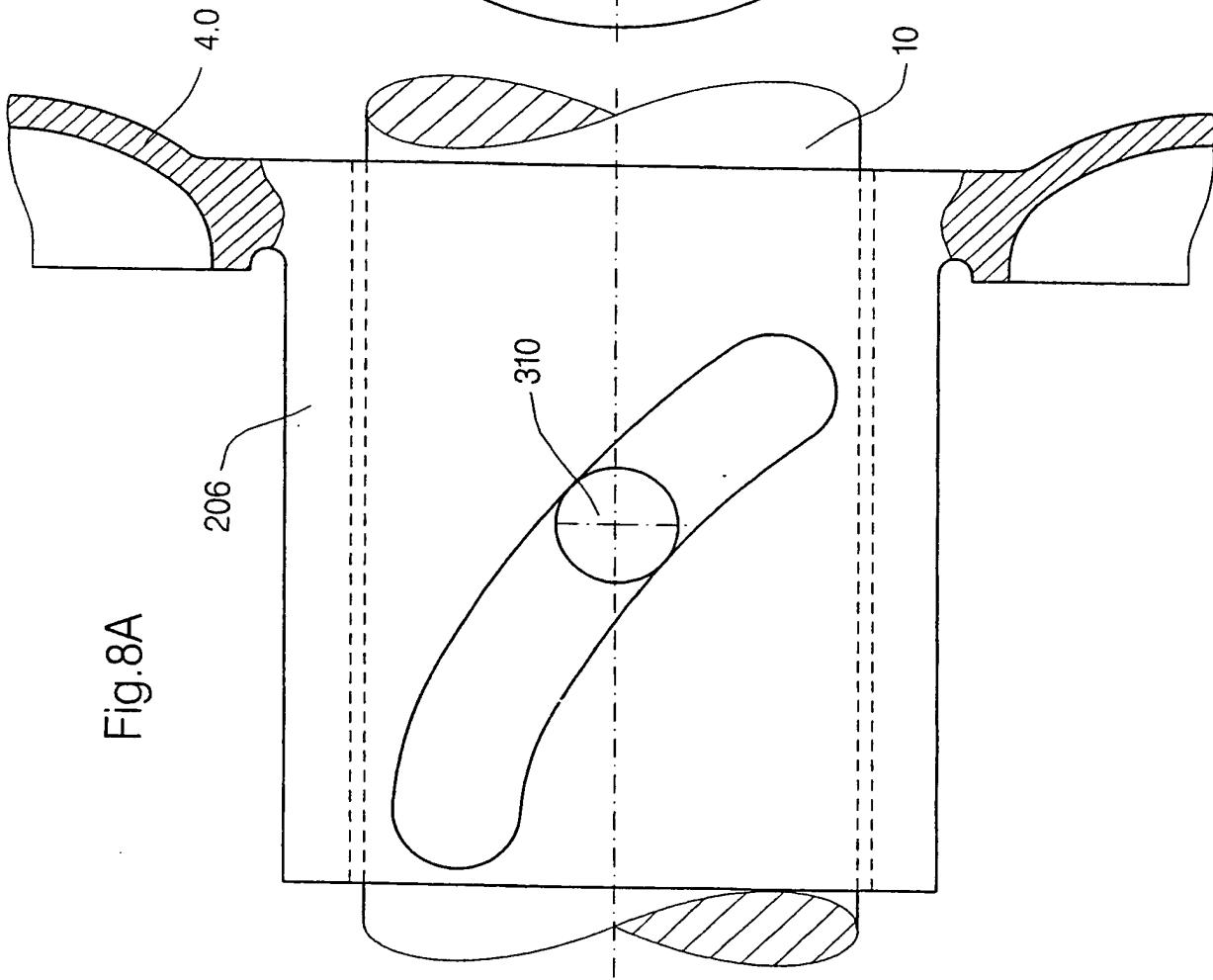


Fig.9B

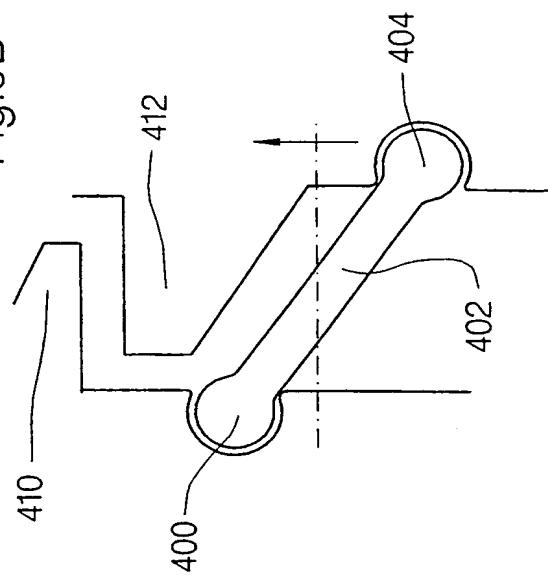


Fig.9A

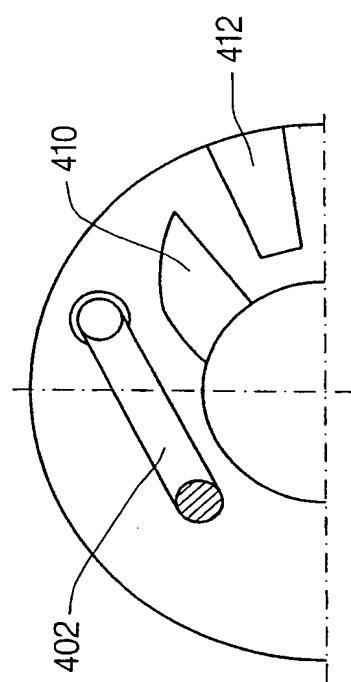
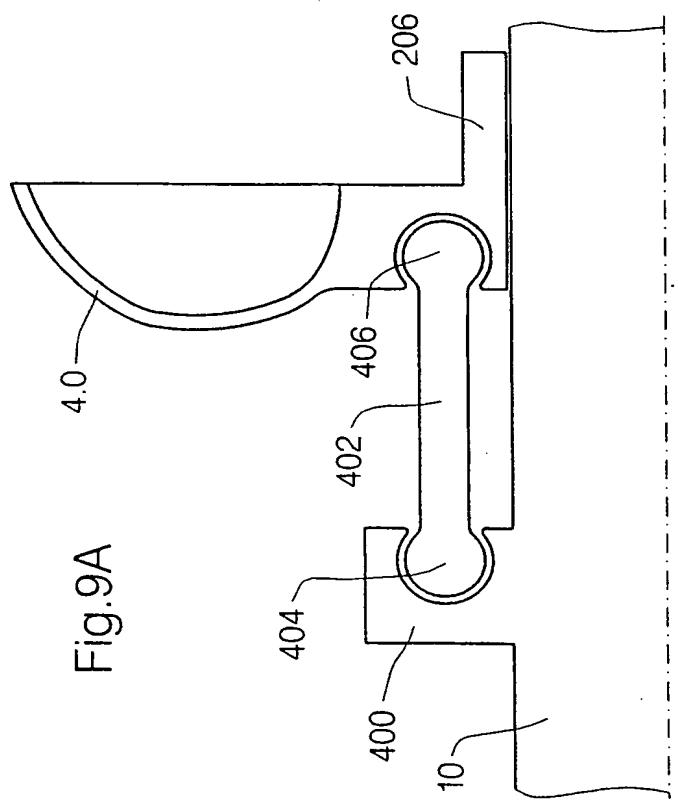


Fig.9C

Fig.10B

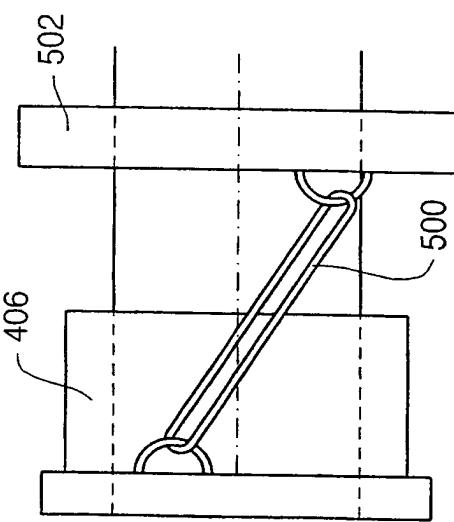


Fig.10A

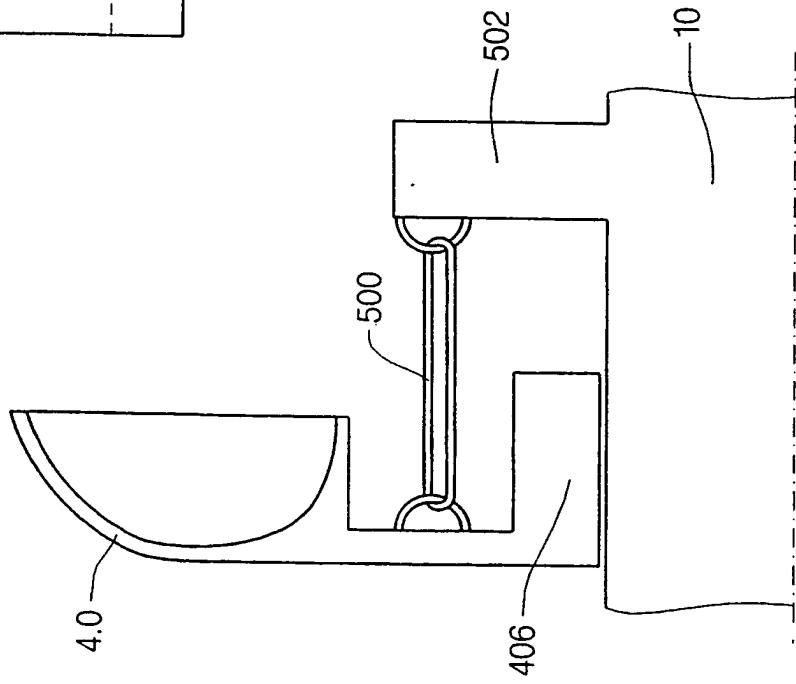
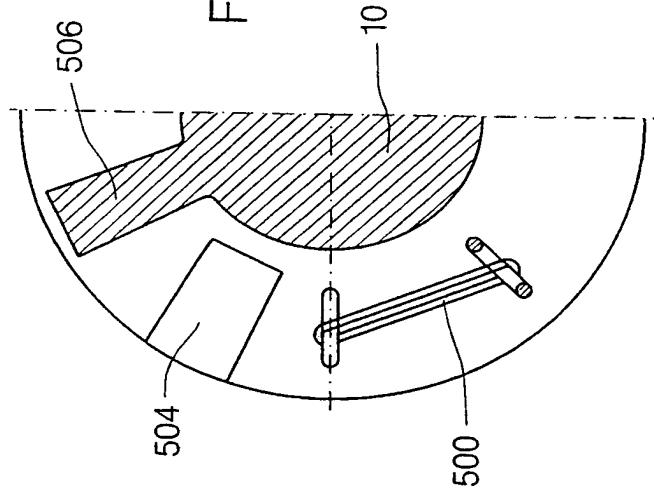


Fig.10C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte Application No
PCT/EP 97/06976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16D57/04

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 16 00 154 A (ALFRED TEVES GMBH) 22 January 1970 see page 2, line 9 - page 3, line 18; figures ---	1-21
A	DE 30 42 017 A (DAIMLER BENZ AG) 24 June 1982 see page 6, line 14 - page 7, line 6; figures ---	1-3, 19
A	DE 16 00 187 A (ALFRED TEVES GMBH) 5 February 1970 see page 2, line 28 - page 3, line 8; figures ---	1, 19
A	DE 16 00 148 A (ALFRED TEVES GMBH) 5 February 1970 cited in the application ---	
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

11 May 1998

25/05/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Szamocki, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/06976

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 15 25 396 A (ALFRED TEVES GMBH) 10 July 1969 cited in the application ---	
A	DE 44 20 204 A (VOITH TURBO KG) 3 November 1994 cited in the application ---	
A	DE 40 10 970 A (VOITH TURBO KG) 17 October 1991 cited in the application ---	
A	DE 31 13 408 C (VOITH TURBO KG) 7 October 1982 cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte

Application No

PCT/EP 97/06976

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 1600154	A 22-01-1970	FR	1552397 A	03-01-1969
		GB	1199439 A	22-07-1970
		US	3467225 A	16-09-1969
DE 3042017	A 24-06-1982	FR	2493941 A	14-05-1982
		US	4458792 A	10-07-1984
DE 1600187	A 05-02-1970	NONE		
DE 1600148	A 05-02-1970	NONE		
DE 1525396	A 10-07-1969	NONE		
DE 4420204	A 03-11-1994	JP	8054034 A	27-02-1996
DE 4010970	A 17-10-1991	US	5193654 A	16-03-1993
DE 3113408	C 07-10-1982	GB	2096269 A, B	13-10-1982
		JP	1052615 B	09-11-1989
		JP	1567014 C	25-06-1990
		JP	57173623 A	26-10-1982
		NL	8201392 A	01-11-1982
		SE	8202100 A	04-10-1982
		US	4474270 A	02-10-1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/06976

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16D57/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpruflustoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestpruflustoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 16 00 154 A (ALFRED TEVES GMBH) 22.Januar 1970 siehe Seite 2, Zeile 9 - Seite 3, Zeile 18; Abbildungen ---	1-21
A	DE 30 42 017 A (DAIMLER BENZ AG) 24.Juni 1982 siehe Seite 6, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 6; Abbildungen ---	1-3,19
A	DE 16 00 187 A (ALFRED TEVES GMBH) 5.Februar 1970 siehe Seite 2, Zeile 28 - Seite 3, Zeile 8; Abbildungen ---	1,19
A	DE 16 00 148 A (ALFRED TEVES GMBH) 5.Februar 1970 in der Anmeldung erwähnt ---	
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11.Mai 1998

25/05/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Szamocki, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen
PCT/EP 97/06976

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 15 25 396 A (ALFRED TEVES GMBH) 10.Juli 1969 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	DE 44 20 204 A (VOITH TURBO KG) 3.November 1994 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	DE 40 10 970 A (VOITH TURBO KG) 17.Oktober 1991 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	DE 31 13 408 C (VOITH TURBO KG) 7.Oktober 1982 in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/06976

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1600154	A	22-01-1970		FR 1552397 A		03-01-1969
				GB 1199439 A		22-07-1970
				US 3467225 A		16-09-1969
DE 3042017	A	24-06-1982		FR 2493941 A		14-05-1982
				US 4458792 A		10-07-1984
DE 1600187	A	05-02-1970		KEINE		
DE 1600148	A	05-02-1970		KEINE		
DE 1525396	A	10-07-1969		KEINE		
DE 4420204	A	03-11-1994		JP 8054034 A		27-02-1996
DE 4010970	A	17-10-1991		US 5193654 A		16-03-1993
DE 3113408	C	07-10-1982		GB 2096269 A, B		13-10-1982
				JP 1052615 B		09-11-1989
				JP 1567014 C		25-06-1990
				JP 57173623 A		26-10-1982
				NL 8201392 A		01-11-1982
				SE 8202100 A		04-10-1982
				US 4474270 A		02-10-1984